

PATENT
Atty. Docket No. 784-52(SI-18902-US)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Kyung-hun JANG, et al.

SERIAL NO.: not yet assigned

FILED: herewith

**FOR: RELIABLE MULTICAST DATA RETRANSMISSION METHOD BY
GROUPING WIRELESS TERMINALS IN WIRELESS COMMUNICATION
MEDIUM AND APPARATUS FOR THE SAME**

DATED: July 2, 2003

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Patent Appln. No. 2002-62883 filed on October 15, 2002, from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,



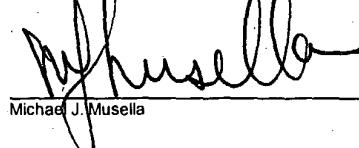
Paul J. Farrell, Esq.
Reg. No. 33,494
Attorney for Applicant(s)

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATION UNDER 37 C.F.R. 1.10

I hereby certify that this New Application Transmittal and the documents referred to as enclosed therein are being deposited with the United States Postal Service in an envelope as "Express Mail Post Office to Addressee" Mail Label Number EV 333227371US addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date listed below.

Dated: July 2, 2003



Michael J. Musella



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0062883
Application Number

출원년월일 : 2002년 10월 15일
Date of Application

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

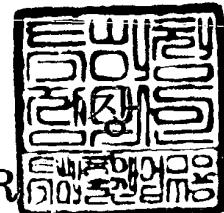


2003 년 02 월 10 일

52

특허청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0020
【제출일자】	2002. 10. 15
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	무선통신에서 무선단말 그룹화에 의한 신뢰성 있는 멀티캐스트 데이터 재전송 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Reliable multicast data retransmission method by grouping wireless terminal in wireless communication, and apparatus thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장경훈
【성명의 영문표기】	JANG, Kyung Hun
【주민등록번호】	700228-1405318
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 968 신나무실 동보아파트 621동 601호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황효선
【성명의 영문표기】	HWANG, Hyo Sun
【주민등록번호】	760215-2659419

【우편번호】 442-470
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 1028-12 301호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 박종애
【성명의 영문표기】 PARK, Jong Ae
【주민등록번호】 650814-2453511
【우편번호】 449-913
【주소】 경기도 용인시 구성면 보정리 1161 진산마을 삼성5차아파트 502동 70 5호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 이영
 필 (인) 대리인
 이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 11 면 11,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 40,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 무선통신 환경에서 멀티캐스트 데이터를 무선단말에게 전송할 때 발생하는 패킷 손실을 줄이기 위한 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 무선단말을 그룹화하여 이 그룹별로 필요에 따라 재전송을 수행하게 하여 신뢰성을 유지하면서 네트워크의 효율을 높인 멀티캐스트 데이터 재전송방법에 관한 것이다. 본 발명의 멀티캐스트 데이터 재전송방법은 멀티캐스트 대상 무선단말들까지의 거리와 무선단말들로부터의 신호세기 정보를 가지고 상기 무선단말들을 그룹화하는 단계, 상기 각 그룹에서 멀티캐스트 패킷을 재전송할 리피터를 선정하고 리피터가 재전송을 수행할 순서 결정하는 단계, 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 만들고 이를 무선단말들에게 전송하는 단계 및 멀티캐스팅된 패킷을 상기 선정한 순서에 따라 상기 리피터가 다시 멀티캐스팅 하는 단계를 포함한다. 본 발명의 방법은 신뢰성 있는 패킷전송을 보장하고 채널 특성이 재전송에 반영된다는 효과가 있다.

【대표도】

도 4

【명세서】**【발명의 명칭】**

무선통신에서 무선단말 그룹화에 의한 신뢰성 있는 멀티캐스트 데이터 재전송 방법
및 장치 {Reliable multicast data retransmission method by grouping wireless terminal
in wireless communication, and apparatus thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 유니캐스트(unicast) 전송방식, 브로드캐스트(broadcast) 전송방식 및 멀티캐스트(multicast) 전송방식을 간략히 설명한 도면.

도 2는 무선접속노드(Access Point, AP)와 무선단말로 구성된 일반적인 망 구조를 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 그룹화된 무선단말들이 수행하는 신뢰성 있는 멀티캐스트 데이터 재전송방법을 나타낸 흐름도.

도 4는 상기의 방법을 무선접속노드가 수행하는 과정을 나타낸 도면.

도 5는 상기의 방법을 무선단말이 수행하는 과정을 나타낸 도면.

도 6은 멀티캐스트 대상 무선단말들까지의 거리와 무선단말들로부터의 신호세기 정보를 바탕으로 무선단말을 그룹화한 도면.

도 7은 각 그룹에서 멀티캐스트 패킷을 재전송 할 리피터를 선정하고 리피터가 재전송을 수행할 순서를 정하는 것을 나타낸 도면.

도 8은 상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(Multicast packet Train Header)구조를 나타낸 도면.

도 9는 무선접속노드와 무선단말들이 멀티캐스트 패킷을 재전송하는 과정을 나타낸 도면.

도 10은 본 발명의 멀티캐스트 데이터 재전송장치의 블록도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 무선통신 환경에서 멀티캐스트 데이터를 전송할 때 발생하는 패킷 손실을 줄이기 위한 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 무선단말을 그룹화하여 이 그룹별로 필요에 따라 재전송을 수행하게 하여 신뢰성을 유지하면서 네트워크의 효율을 높인 멀티캐스트 데이터 재전송방법에 관한 것이다.

<12> 인터넷에서 멀티미디어 데이터를 전송하기 위한 전송방식으로 크게 유니캐스트(unicast), 브로드캐스트(broadcast), 멀티캐스트(multicast) 및 앤리캐스트(anycast) 등이 있다.

<13> 도 1은 유니캐스트(unicast) 전송방식, 브로드캐스트(broadcast) 전송방식 및 멀티캐스트(multicast) 전송방식을 간략히 설명한 도면이다.

<14> 유니캐스트(unicast) 전송방식은 하나의 송신자가 하나의 수신자에게 데이터를 전송하는 방식으로 일대일 전송방식이라고 한다. 따라서, 여러 수신자에게 같은 데이터를 전송하려면 송신자 서버의 부하가 매우 커지고, 네트워크 대역폭의 사용이 비효율적일뿐 아니라, 멀티미디어 데이터와 같이 크기가 큰 데이터를 일대다로 전송하는 경우에는 감당할 수가 없다.

<15> 브로드캐스트(broadcast) 전송방식은 하나의 송신자가 네트워크상의 모든 수신자에게 데이터를 전송하는 방식이다. 송신자는 하나의 데이터만 전송하면 각각의 수신자는 복사본을 받게 되는 것이다. 따라서 네트워크의 효율성을 높일 수 있으며, 네트워크 상의 혼잡상황 발생 확률을 줄일 수는 있다. 그러나 이 경우에도 해당 데이터를 받기를 원하지 않는 호스트에게도 데이터가 전달된다.

<16> 앤리캐스트(anycast) 전송방식은 최근에 새롭게 정의된 전송방식이다. 이는 데이터를 앤리캐스트 주소를 가진 최선의 한 호스트에게 전달하는 것으로 정의할 수 있다. 앤리캐스트 주소는 같은 서비스를 제공하는 서버들의 그룹을 정의하는 데 사용된다. 어떤 자료에 대한 서비스를 받고자 하는 사용자는, 데이터의 앤리캐스트 주소를 통해 같은 앤리캐스트 주소를 가진 서버 그룹 중에 한 사용자에게 가장 최선의 서비스를 할 수 있는 서버를 선택해 데이터를 전송한다.

<17> 멀티캐스트(multicast) 전송방식은 송신자가 해당 데이터를 받기를 원하는 수신자들(이를 멀티캐스트 그룹이라고 함)에게만 데이터를 전달하는 방식이다. 이는 일-대-다 또는 다-대-다 전송을 지원함으로써 위에서 언급된 유니캐스트와 브로드캐스트의 단점을 보완한 것이다. 송신자측에서는 하나의 데이터 패킷을 보냄으로써 네트워크의 효율성을 높이고 네트워크의 혼잡상황을 줄일 수 있으며, 수신자측에서는 원하는 호스트에게만 데이터를 복사해줌으로써 불필요한 데이터 수신을 방지할 수 있다.

<18> 이중에서 인터넷 방송이나 주문형 비디오(Video on Demand, VOD), 인터넷 화상회의 등에서 정보를 효율적으로 전송할 수 있는 방법이 바로 멀티캐스트 전송방식이다.

<19> 특히, 대역폭과 전원 등의 자원이 제한된 무선통신 환경에서 멀티캐스팅은 더욱 효율적인 성능을 발휘할 수 있다. 그러나, 유선망과 같이 고정된 네트워크에서 사용되는

멀티캐스팅 기술을 무선 네트워크에 그대로 적용할 경우 멀티캐스트 트리(multicast tree)의 잣은 재구성으로 인한 과도한 제어 트래픽 발생과 잣은 패킷 분실을 유발시킬 수 있다.

<20> 따라서 효과적인 통신 시스템을 위해서는 멀티캐스팅 패킷 전송의 장점을 유지하면서 무선환경에서의 단점을 극복할 필요가 있다.

<21> 멀티캐스트 데이터 전송을 위한 송신자와 수신자들이 있을 때, 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해서 반드시 필요한 것은 패킷 손실을 극복하기 위한 재전송 메커니즘의 적용이다. 이를 위해서 사용하는 것이 응답(ACK) 프레임 전송으로, 이를 통해서 멀티캐스트 송신자는 수신자들의 정확한 수신여부에 대한 알 수 있고, 필요에 따라 데이터를 재전송 할 수 있다.

<22> 그러나 멀티캐스트 수신자가 많아질 경우 이러한 방법은 모든 수신자로부터 응답(ACK) 메시지를 받기 위해서 지연되는 시간이 데이터 전송 시간보다 커지게 되기 때문에 자원의 효율성이 떨어지게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 응답(ACK) 프레임이 아닌 무응답(NACK) 프레임을 보내는 방법이 사용되지만, 이방법 또한 패킷에 에러가 날 확률이 높은 무선 환경에서는 해결책이 될 수 없다.

<23> 다른 방법으로 응답(ACK)이나 무응답(NACK)을 이용한 자동재전송(Automatic Repeat Request, ARQ) 방식을 사용하지 않고, 단순히 멀티캐스트 데이터를 다중 복사하여 전송하는 방법이 있다. 이러한 방법은 멀티캐스트 수신자로부터 별도의 정보를 기다릴 필요가 없기 때문에 수신자들의 수와 관계없이 동일한 채널 효율을 보장할 수 있고 반복전송을 함으로써 패킷이 손실될 확률을 줄일 수 있는 장점이 있다.

<24> 그러나, 무선 환경에서는 시간에 따라 동적으로 채널의 상태가 변화하기 때문에 고정된 반복전송방식은 오히려 패킷 손실을 극복 할 수 없다. 무선단말들의 위치와 채널 상태가 각각 다르므로 좋은 채널을 가진 수신자는 항상 모든 패킷을 다 전송받고 나쁜 채널을 가진 수신자는 항상 높은 패킷 손실률을 가지는 "부익부 빈익빈" 현상이 나타날 수 있기 때문이다.

<25> 따라서, 무선 채널환경에서 멀티캐스트 데이터를 효과적으로 전송하기 위해서는 다음과 같은 문제를 고려해야 한다. 첫째, 멀티캐스트 수신자들의 위치와 채널 상태가 각각 다르기 때문에, 각각의 채널 상태를 고려하여 재전송을 해야 한다. 둘째, 무선접속노드로부터의 수신 상태가 가장 열악한 단말을 기준으로 재전송을 하면 안 된다. 왜냐하면 이러한 방법은 데이터 전송의 신뢰성을 높일 수는 있으나 자원의 비효율적 사용을 초래 한다. 넷째, 신뢰성 있으면서도 자원을 효율적으로 사용하는 멀티캐스트 데이터 전송방식이어야 한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<26> 상기한 문제를 해결하기 위해 본 발명에서는, 무선통신 환경에서 멀티캐스트 데이터를 전송할 때 발생하는 패킷 손실을 보상하기 위해서 무선단말을 그룹화하고 그룹화한 단말단위로 재전송을 수행함으로써 신뢰성 있는 재전송 메커니즘을 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<27> 상기한 목적을 이루기 위하여 본 발명에서는, 멀티캐스트 대상 이동단말들까지의 거리와 이동단말들로부터의 신호세기 정보를 가지고 상기 이동단말들을 그룹화하는 단계

; 상기 각 그룹별로 멀티캐스트 패킷을 재전송할 리피터를 선정하고 상기 그룹별로 선정한 리피터들간에 재전송을 수행할 순서를 결정하는 단계; 상기 멀티캐스트 패킷의 특성을 나타내는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 생성하는 단계; 상기 생성된 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 전송하는 단계; 및 상기 재전송 순서에 따라 상기 멀티캐스트 패킷의 재전송을 수행하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법을 제공한다.

<28> 상기한 목적을 이루기 위하여 본 발명에서는, 무선단말들과 무선접속노드를 구비하여 멀티캐스트 패킷을 재전송하는 시스템에서, 상기 무선접속노드로부터 상기 무선단말이 속한 그룹 정보를 수신하는 단계; 만일 상기 무선단말중에서 특정한 어느 무선단말이 멀티캐스트 데이터를 재전송하는 리피터로 선정된 경우 선정된 무선단말은 상기 무선접속노드로부터 재전송 순위정보를 수신하는 단계; 및 상기 무선접속노드로부터 재전송 명령을 수신하고, 상기 재전송 명령을 수신한 상기 무선단말이 상기 멀티캐스트 패킷을 모든 무선단말에게 재전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법을 제공한다.

<29> 상기한 목적을 이루기 위하여 본 발명에서는, 무선접속노드로부터의 거리 및 신호세기를 기준으로 멀티캐스트 대상 단말들을 그룹화하는 단계; 및 상기 각 그룹별로 재전송을 수행할 리피터를 선정하여 멀티캐스트를 수행하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법을 제공한다..

<30> 상기한 목적을 이루기 위하여 본 발명에서는, 멀티캐스트 대상 단말들까지의 거리와 단말들로부터의 신호세기 정보를 가지고 상기 단말들의 그룹화를 수행하는 그룹화 수행부; 상기 각 그룹별로 멀티캐스트 패킷을 재전송할 리피터를 선정하고 상기 그룹별로 선정한 리피터들간에 재전송을 수행할 순서를 결정하는 리피터 선정 및 재전송순서 결정

부; 전송하고자 하는 상기 멀티캐스트 패킷을 전송하기에 앞서 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 만드는 기능을 수행하는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 생성부; 상기 생성된 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 모든 무선단말에게 송신하는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 송신부; 및 상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 송신한 후 상기 리피터 선정 및 재전송 순서 결정부에서 정해진 재전송 순서에 따라 정해진 리피터에게 재전송을 수행하라는 명령을 내리는 재전송 수행부를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송장치를 제공한다..

<31> 상기한 목적을 이루기 위하여 본 발명에서는, 멀티캐스트 전송에서 사용되는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더에 있어서, 상기 멀티캐스트 패킷 트레인을 구별하기 위한 멀티캐스트 트레인 ID 정보; 상기 멀티캐스트 패킷을 수신할 무선단말들로 구성된 그룹들이 무선 네트워크상에 몇 개가 존재하는 가를 나타내는 그룹 개수 정보; 상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 다음에 전송할 멀티캐스트 패킷의 개수를 나타내는 그룹내 멀티캐스트 패킷의 개수 정보; 및 상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더의 오류를 정정하는데 사용되는 순방향오류정정정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 데이터 자료구조를 제공한다.

<32> 상기한 목적을 이루기 위하여 본 발명에서는, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<33> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

<34> 도 2는 무선접속노드(Access Point, AP)와 무선단말로 구성된 일반적인 망 구조를 나타낸 도면이다.

<35> 무선단말들은 무선단말1(220)과 같이 무선접속노드(AP)(210)에 가깝게 위치할 수도 있고, 무선단말10(230)과 같이 많이 떨어져 있을 수도 있다.

<36> 무선접속노드(AP)(210)는 멀티캐스트 데이터를 전송하기 전에 무선단말들을 거리와 신호세기를 바탕으로 그룹화를 한 후에 각 그룹별로 수신된 멀티캐스트 데이터를 재전송 할 리피터(repeater)를 선정하고 선정된 리피터들 간의 전송순서를 정한다. 무선접속노드(AP)(210) 및 상기 선정된 리피터가 멀티캐스트 데이터를 전송하고자 할 때는 이러한 전송순서에 따라서 무선접속노드(AP)(210)와 각 리피터는 자신이 수신 받은 멀티캐스트 데이터를 다시 전송하게 된다. 상기의 과정을 도 3에서 설명하고, 무선접속노드와 리피터들이 데이터를 전송할 때 사용하는 멀티캐스트 패킷 트레인 구조 도 8에서 도식화하여 설명한다.

<37> 도 3은 본 발명의 그룹화된 무선단말들이 수행하는 신뢰성 있는 멀티캐스트 데이터 재전송방법을 나타낸 흐름도이다.

<38> 각 과정을 자세히 기술하면 다음과 같다. 우선 1단계로 멀티캐스트 대상 무선단말들까지의 거리와 무선단말들로부터의 신호세기 정보를 바탕으로 무선단말들을 그룹화시킨다(310). 즉, 네트워크상에 분산되어 있는 무선단말들을 인접해 있는 무선단말들끼리 서로 묶어 하나의 그룹을 형성한다. 그리고, 만일 동일 그룹내에 위치하고 있다고 하더라도 어느 특정한 무선단말의 채널상태가 좋지 않아서 그 그룹에 속한 무선단말로부터의 수신신호세기가 다른 그룹내에 속한 무선단말로부터의 신호세기보다 작은 경우에는 수신신호세기가 큰 무선단말이 속한 그룹으로 상기 특정의 무선단말의 그룹을 변경한다. 이렇게 하여 무선단말들까지의 거리와 무선단말들로부터의 신호세기 정보를 바탕으로 무선단말들을 그룹화시키는 것이다.

<39> 하나의 그룹 안에 있는 무선단말들은 지역적으로 인접해 있기 때문에 동일 그룹내의 무선단말들 간의 통신에서는 패킷 손실이 일어날 확률이 다른 그룹에 속한 무선단말과 통신하는 경우보다는 작다.

<40> 다음 단계로 각 그룹별로 멀티캐스트 패킷을 재전송할 리피터(repeater)를 하나씩 선정하고, 선정된 리피터들간에 재전송을 수행할 순서를 정한다(320). 리피터들은 각 그룹 안에서 가장 좋은 채널 환경을 갖은 무선단말로 지정되기 때문에 다른 무선단말들 보다는 데이터 송수신시 손실되는 패킷이 적다. 그리고 전송 순서는 각 리피터들이 자신이 수신받은 패킷을 전송할 때 충돌이 일어나지 않게 하기 위해 무선접속노드가 지정한다. 무선접속노드가 멀티캐스트 데이터를 제일 처음 보내게 되므로 상기 무선접속노드가 포함된 그룹이 그룹1(Group 1)이 된다.

<41> 제3단계로 무선접속노드는, 보내고자 하는 멀티캐스트 데이터를 전송하기에 앞서 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(Multicast packet Train Header, MTU)를 만든다(330). 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(MTU)는 멀티캐스트 패킷 트레인을 구별하기 위한 멀티캐스트 트레인 ID 정보, 멀티캐스트 패킷을 수신할 무선단말들로 구성된 그룹들이 무선 네트워크상에 몇 개가 존재하는 가를 나타내는 무선단말 그룹 개수 정보, 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 다음에 전송할 멀티캐스트 패킷의 개수를 나타내는 그룹내 멀티캐스트 패킷의 개수 정보, 그리고 전방 오류정정 정보(Forward Error Correction, FEC)로 구성된다.

<42> 마지막으로 무선접속노드가 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(MTU)와 멀티캐스트 패킷을 멀티캐스팅한 후 제2단계에서 정해진 순서에 따라 전송받은 패킷을 리피터가 다시 멀티캐스팅 한다(340). 그러면 이미 멀티캐스트 패킷을 오류없이 수신한 무선단말의 경우

는 재전송되어 수신된 멀티캐스트 패킷을 폐기하고, 전 단계에서 멀티캐스트 패킷을 수신하지 못한 무선단말들은 재전송된 멀티캐스트 패킷을 수신한다.

<43> 도 4는 상기의 방법을 무선접속노드가 수행하는 과정을 나타낸 도면이다.

<44> 우선 멀티캐스트 대상 무선단말들까지의 거리와 무선단말들로부터의 신호세기 정보를 바탕으로 무선단말들을 그룹화시킨다(410). 그룹화하는 방법은 도 3에서 상술한 바와 같다.

<45> 그리고 나서 각 그룹별로 멀티캐스트 패킷을 재전송할 리피터(repeater)를 하나씩 선정한다(420). 리피터로는 각 그룹내에서 가장 좋은 채널 환경을 갖은 무선단말을 선택한다. 무선접속노드는 각각의 무선단말과의 현재의 채널상태를 수신신호세기정보를 읽어 알 수 있으므로 수신신호세기가 가장 큰 무선단말을 리피터로 선정하는 것이다.

<46> 다음으로 선정된 리피터들간에 재전송을 수행할 순서를 정한다(430). 리피터들은 각 그룹내에서 가장 좋은 채널 환경을 갖은 무선단말로 지정되기 때문에 다른 무선단말들 보다는 데이터 송수신시 손실되는 패킷이 적다. 재전송을 수행할 순서는 임의로 선정 할 수 있다.

<47> 그리고, 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(MTU)를 만든다(440). 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(MTU)는 상술한 바와 같이 멀티캐스트 트레인 ID 정보, 그룹 개수 정보, 그룹내 멀티캐스트 패킷의 개수 정보, 그리고 순방향 오류정정 정보(FEC)로 구성된다.

<48> 마지막으로 무선접속노드가 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(MTU)를 전송한 후 상기 단계에서 정한 순서에 따라서 재전송을 수행한다(450).

<49> 도 5는 상기의 방법을 무선단말이 수행하는 과정을 나타낸 도면이다.

<50> 무선단말들은 무선접속노드에 의해서 그룹화되고, 리피터로 선정된 경우에는 재전송을 수행하고, 그렇지 않은 무선단말은 재전송되는 멀티캐스트 패킷을 수신한다.

<51> 먼저 무선단말들과 무선접속노드를 구비하여 멀티캐스트 패킷을 재전송하는 시스템에 있어서, 상기 무선접속노드로부터 상기 무선단말이 속한 그룹 정보를 수신한다(510). 그리고 상기 무선단말이 리피터로 선정되었는가를 판단한다(520).

<52> 그리고, 상기 무선단말중에서 특정한 어느 무선단말이 멀티캐스트 레이터를 재전송하는 리피터로 선정된 경우 재전송 순위정보를 상기 무선접속노드로부터 수신한다(530).

<53> 만일 상기 단계에서 만일 리피터로 선정되지 않은 경우에는, 재전송되는 멀티캐스트 패킷을 수신하여 이미 상기 멀티캐스트 패킷을 오류없이 수신한 경우에는 상기 재전송된 멀티캐스트 패킷을 폐기한다(540).

<54> 그 다음에는 상기 무선접속노드로부터 재전송 명령을 수신하고, 상기 재전송 명령을 수신한 리피터가 상기 멀티캐스트 패킷을 모든 무선단말에게 재전송한다(550).

<55> 도 6은 멀티캐스트 대상 무선단말들까지의 거리와 무선단말들로부터의 신호세기 정보를 바탕으로 무선단말을 그룹화한 도면이다.

<56> 본 도면에서와 같이 무선접속노드(610)를 중심으로 무선단말1(611)부터 무선단말5(612)까지가 하나의 그룹으로서 그룹1(group1)로 설정하고, 무선단말3(620)과 무선단말6(621)부터 무선단말(622)까지를 그룹2(group2)로 설정한다. 마찬가지로, 무선단말4(630)와 무선단말11(631)부터 무선단말13(632)이 그룹3(group3)이 된다.

<57> 하나의 그룹 안에 있는 무선단말들은 지역적으로 인접해 있기 때문에 동일 그룹내의 무선단말들 간의 통신에서는 패킷 손실이 일어날 확률이 무선접속노드와 통신하는 경우보다는 작다.

<58> 도 7은 각 그룹에서 멀티캐스트 패킷을 재전송 할 리피터를 선정하고 리피터가 재전송을 수행할 순서를 정하는 것을 나타낸 도면이다.

<59> 리피터들은 각 그룹 안에서 가장 좋은 채널 환경을 갖은 무선단말로 지정되기 때문에 다른 무선단말들 보다는 손실된 패킷이 적다. 그리고 전송 순서는 각 리피터들이 자신이 수신받은 패킷을 전송할 때 충돌이 일어나지 않게 하기 위해 무선접속노드가 지정한다.

<60> 도면에서 보는 바와 같이 그룹1에서는 무선접속노드(710)가 리피터의 역할을 수행하고, 그룹2에서는 무선단말3(720)이, 그룹3에서는 무선단말4(730)가 그 역할을 수행한다. 그리고, 무선접속노드가 멀티캐스트 데이터를 제일 처음 보내게 되므로 재전송 순서는 무선접속노드(710), 무선단말3(720), 무선단말4(630)의 순서가 된다.

<61> 도 8은 상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(Multicast packet Train Header)구조를 나타낸 도면이다.

<62> 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(MTU)(800)는 멀티캐스트 트레인 ID 정보(810), 그룹 개수 정보(820), 그룹내 멀티캐스트 패킷의 개수 정보(830), 그리고 순방향 오류정정 정보(Forward Error Correction, FEC)(840)로 구성되어 있다.

<63> 멀티캐스트 트레인 ID 정보(810)는 멀티캐스트 패킷 트레인을 구별하기 위한 것으로 재전송을 수행할 복수의 멀티캐스트 패킷을 묶어 하나의 멀티캐스트 패킷 트레인이라 하였을 때 이를 다른 멀티캐스트 패킷 트레인과 구별하기 위한 것이다.

<64> 그룹 개수 정보(820)는 멀티캐스트 패킷을 수신할 무선단말들로 구성된 그룹들이 무선 네트워크상에 몇 개가 존재하는 가를 나타낸 정보이다. 즉, 여러개의 그룹으로 나누었을 때 몇 개의 그룹으로 나누었는가 하는 것이다.

<65> 그룹내 멀티캐스트 패킷의 개수 정보(830)는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 다음에 전송할 멀티캐스트 패킷의 개수를 나타낸다. 즉, 각 그룹의 리피터가 재전송할 멀티캐스트 패킷의 수와 동일하다.

<66> 순방향 오류정정 정보(FEC)(840)는 전송오류를 정정하기 사용되는 것이다.

<67> 도 9는 무선접속노드와 무선단말들이 멀티캐스트 패킷을 재전송하는 과정을 나타낸 도면이다.

<68> 멀티캐스트 데이터 재전송하기 전에 우선 무선접속노드는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더(MTU)를 전체 무선단말에게 전송한다. 그리고 나서 그룹1에서 리피터로 선정된 무선접속노드가, 수신된 멀티캐스트 패킷들을 재전송한다. 이때 같은 그룹내에 있는 무선단말1부터 무선단말5까지는 재전송된 멀티캐스트 패킷의 손실없이 수신할 수 있지만 상대적으로 다른 그룹들에 속한 무선단말에서는 수신된 멀티캐스트 패킷에 손실이 발생할 수 있다.

<69> 따라서, 무선접속노드의 재전송이 끝난 후에 그룹2에서의 리피터로 선정된 무선단말3이 자신이 수신한 멀티캐스트 패킷들을 멀티캐스팅 한다. 이때 그룹1 내에 속한 무선

단말은 이미 재전송된 멀티캐스트 패킷을 수신하였으므로, 그룹2의 리피터인 무선단말3이 재전송하는 멀티캐스트 패킷은 폐기한다. 그리고, 그룹2에 속해 있는 무선단말 6부터 10까지는 무선접속노드가 멀티캐스트할 때 수신한 멀티캐스트 패킷에 오류가 있어서 제대로 수신하지 못하였기 때문에, 무선단말3이 재전송하는 멀티캐스트 패킷을 다시 수신한다.

<70> 그러나, 이 경우에도 그룹3에 속한 무선단말11 내지 무선단말 13은 재전송되어 수신한 멀티캐스트 패킷에 오류가 있을 수 있으므로, 다음으로 그룹3에서의 리피터로 선정된 무선단말4가 다시 재전송을 수행한다. 이와 같은 방법으로 모든 그룹의 리피터가 재전송을 수행함으로써 각각의 그룹에 속해있는 모든 무선단말들이 성공적으로 멀티캐스트 패킷들의 수신에 성공하게 된다.

<71> 도 10은 본 발명의 멀티캐스트 데이터 재전송장치의 블록도이다.

<72> 본 발명의 멀티캐스트 데이터 전송장치는 무선접속노드에 존재하며, 그룹화 수행부(1010), 리피터 선정 및 재전송순서 결정부(1020), 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 생성부(1030), 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 송신부(1040) 및 재전송 수행부(1050)를 구비한다

<73> 그룹화 수행부(1010)는 멀티캐스트 대상 단말들까지의 거리와 단말들로부터의 신호 세기 정보를 가지고 상기 단말들의 그룹화를 수행한다. 그룹화를 수행하는 방법은 상술한 바와 같다. 즉, 네트워크상에 분산되어 있는 무선단말들을 인접해 있는 무선단말들끼리 서로 묶어 하나의 그룹을 형성한다. 그리고, 만일 동일 그룹내에 위치하고 있다고 하더라도 어느 특정한 무선단말의 채널상태가 좋지 않아서 그 그룹에 속한 무선단말로부터의 수신신호세기가 다른 그룹내에 속한 무선단말로부터의 신호세기보다 작은 경우에는

수신신호세기가 큰 무선단말이 속한 그룹으로 상기 특정의 무선단말의 그룹을 변경한다. 이렇게 하여 무선단말들까지의 거리와 무선단말들로부터의 신호세기 정보를 바탕으로 무선단말들을 그룹화시키는 것이다.

<74> 리피터 선정 및 재전송순서 결정부(1020)는 상기 각 그룹별로 멀티캐스트 패킷을 재전송할 리피터를 선정하고 상기 각 그룹별로 선정한 리피터들간에 재전송을 수행할 순서를 결정한다. 리피터로는 각 그룹내에서 가장 좋은 채널 환경을 갖은 무선단말을 선택한다. 무선접속노드는 각각의 무선단말과의 현재의 채널상태를 수신신호세기정보를 읽어 알 수 있으므로 수신신호세기가 가장 큰 무선단말을 리피터로 선정하는 것이다. 그리고 , 재전송할 순서는 임의로 결정할 수 있다.

<75> 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 생성부(1030)는 전송하고자 하는 상기 멀티캐스트 패킷을 전송하기에 앞서 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 만드는 기능을 수행한다.

<76> 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 송신부(1040)는 상기 생성된 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 모든 무선단말에게 송신하는 기능을 수행한다.

<77> 그리고, 재전송 수행부(1050)는 상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더가 송신된 후 상기 리피터 선정 및 재전송순서 결정부(1020)에서 정해진 재전송 순서에 따라 재전송을 수행한다.

<78> 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

<79> 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 룸, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 씨디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.

<80> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특히 청구범위에 나타나 있으며, 그 와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【발명의 효과】

<81> 상술한 바와 같이 본 발명은, 무선 채널을 이용해서 멀티캐스트 데이터를 전송할 때 신호세기 거리에 의해 정해진 그룹별로 리피터가 재 멀티캐스팅을 함으로 신뢰성이 있는 패킷전송을 보장 할 수 있는 효과가 있다. 이러한 방법은 응답(ACK) 메시지 또는 무응답(NACK) 메시지를 이용하는 자동재전송(ARQ)방식에 비해 채널을 효과적으로 사용하고, 무선단말의 개수와 상관없이 동일하게 적용될 수 있으며, 무선접속노드에 의해 N 번 재전송되는 프로토콜에 비해 신뢰성이 높은 장점이 있다.

<82> 또한, 본 발명은 무선접속노드로부터의 거리와 신호세기를 기준으로 그룹화 하여 멀티캐스트에 적용하기 때문에 채널 특성이 재전송에 반영된다는 장점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

(a) 멀티캐스트 대상 이동단말들까지의 거리와 이동단말들로부터의 신호세기 정보를 가지고 상기 이동단말들을 그룹화하는 단계;

(b) 상기 각 그룹별로 멀티캐스트 패킷을 재전송할 리피터를 선정하고 상기 그룹별로 선정한 리피터들간에 재전송을 수행할 순서를 결정하는 단계;

(c) 상기 멀티캐스트 패킷의 특성을 나타내는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 생성하는 단계;

(d) 상기 생성된 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 전송하는 단계; 및

(e) 상기 재전송 순서에 따라 상기 멀티캐스트 패킷의 재전송을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계에서의 리피터를 선정하는 것은 상기 각 그룹별로 당해 그룹내에서 무선접속노드와 무선단말과의 채널상태를 수신 신호 세기를 측정하여 그 값이 가장 큰 무선단말을 리피터로 선정하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더는 상기 멀티캐스트 패킷 트레인을 구별하기 위한 멀티캐스트 트레인 ID 정보;

상기 멀티캐스트 패킷을 수신할 무선단말들로 구성된 그룹들이 무선 네트워크상에 몇 개가 존재하는가를 나타내는 그룹 개수 정보;
상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 다음에 전송할 멀티캐스트 패킷의 개수를 나타내는 그룹내 멀티캐스트 패킷의 개수 정보; 및
상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더의 오류를 정정하는데 사용되는 순방향오류정정 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법.

【청구항 4】

무선단말들과 무선접속노드를 구비하여 멀티캐스트 패킷을 재전송하는 시스템에서,
(a) 상기 무선접속노드로부터 상기 무선단말이 속한 그룹 정보를 수신하는 단계;
(b) 만일 상기 무선단말중에서 특정한 어느 무선단말이 멀티캐스트 데이터를 재전송하는 리피터로 선정된 경우 선정된 무선단말은 상기 무선접속노드로부터 재전송 순위 정보를 수신하는 단계; 및
(c) 상기 무선접속노드로부터 재전송 명령을 수신하고, 상기 재전송 명령을 수신한 상기 무선단말이 상기 멀티캐스트 패킷을 모든 무선단말에게 재전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 만일 리피터로 선정되지 않은 경우에는 재전송되는 멀티캐스트 패킷을 수신하여 이미 상기 멀티캐스트 패킷을 오류없이 수신한 경우에는 상기 재전송된 멀티캐스트 패킷을 폐기하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법.

【청구항 6】

(a) 무선접속노드로부터의 거리 및 신호세기를 기준으로 멀티캐스트 대상 단말들을 그룹화하는 단계; 및

(b) 상기 각 그룹별로 재전송을 수행할 리피터를 선정하여 멀티캐스트를 수행하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 (b) 단계는

(b1) 상기 각 그룹별로 당해 그룹내에서 상기 무선접속노드와 상기 무선단말과의 채널상태를 수신신호 세기를 측정하여 그 값이 가장 큰 무선단말을 리피터로 선정하는 단계;

(b2) 상기 선정한 리피터들간의 전송순위를 정하는 단계; 및

(b3) 상기 전송순위에 따라서 상기 리피터에게 재전송 명령을 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송방법.

【청구항 8】

멀티캐스트 대상 단말들까지의 거리와 단말들로부터의 신호세기 정보를 가지고 상기 단말들의 그룹화를 수행하는 그룹화 수행부;

상기 각 그룹별로 멀티캐스트 패킷을 재전송할 리피터를 선정하고 상기 그룹별로 선정한 리피터들간에 재전송을 수행할 순서를 결정하는 리피터 선정 및 재전송순서 결정부;

전송하고자 하는 상기 멀티캐스트 패킷을 전송하기에 앞서 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 만드는 기능을 수행하는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 생성부;
상기 생성된 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 모든 무선단말에게 송신하는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 송신부; 및

상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더를 송신한 후 상기 리피터 선정 및 재전송순서 결정부에서 정해진 재전송 순서에 따라 재전송을 수행하는 재전송 수행부를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 재전송 수행부는
상기 그룹화 수행부가 만든 그룹중에서 첫 번째 순위로 선정된 그룹의 리피터에게 멀티캐스트 패킷을 상기 모든 무선단말들에게 재전송하라는 명령을 송신하고, 다음으로 그 다음 순위로 선정된 리피터에게 멀티캐스트 패킷을 상기 모든 무선단말들에게 재전송하라는 명령을 송신하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 데이터 재전송장치.

【청구항 10】

멀티캐스트 전송에서 사용되는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더에 있어서,
상기 멀티캐스트 패킷 트레인을 구별하기 위한 멀티캐스트 트레인 ID 정보;
상기 멀티캐스트 패킷을 수신할 무선단말들로 구성된 그룹들이 무선 네트워크상에 몇 개가 존재하는 가를 나타내는 그룹 개수 정보;
상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 다음에 전송할 멀티캐스트 패킷의 개수를 나타내는 그룹내 멀티캐스트 패킷의 개수 정보; 및

상기 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더의 오류를 정정하는데 사용되는 순방향오류정정
정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티캐스트 패킷 트레인 헤더 데이터 자료구조.

【청구항 11】

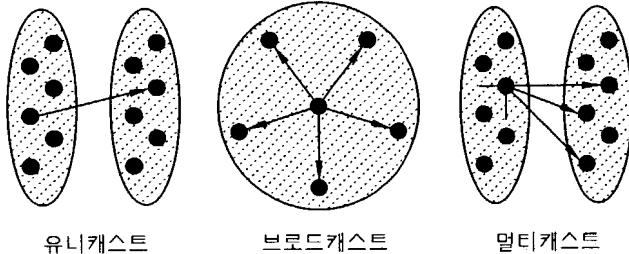
제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프
로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【청구항 12】

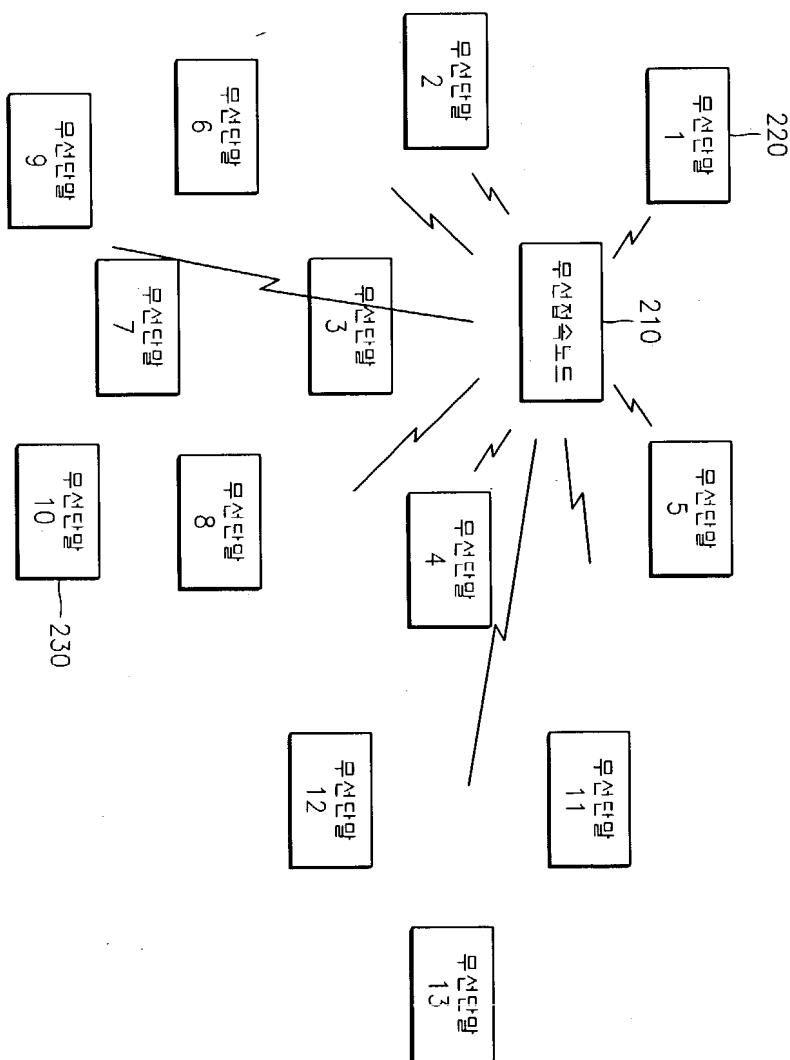
제10항에 기재된 자료구조를 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

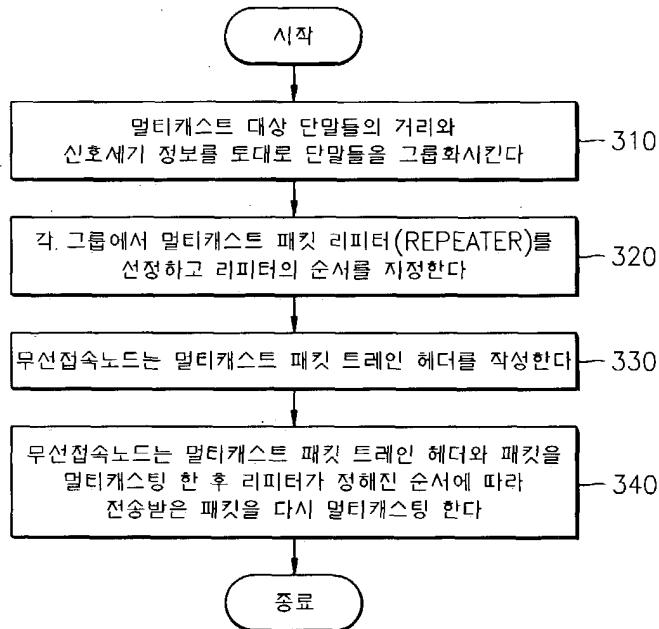
【도 1】



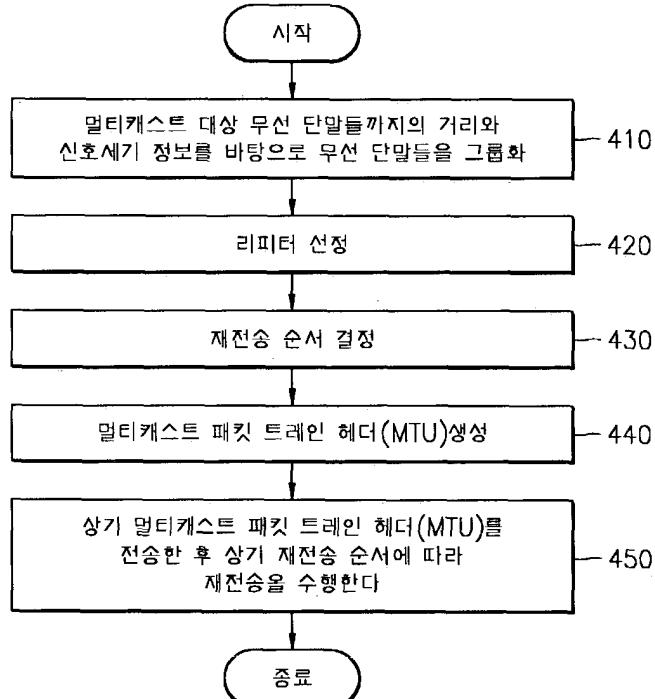
【도 2】



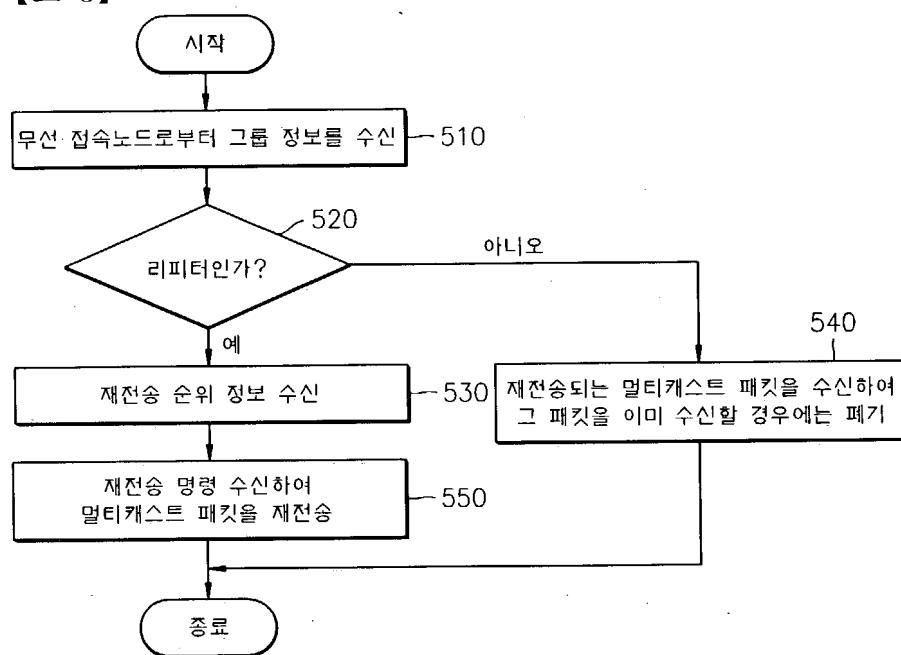
【도 3】



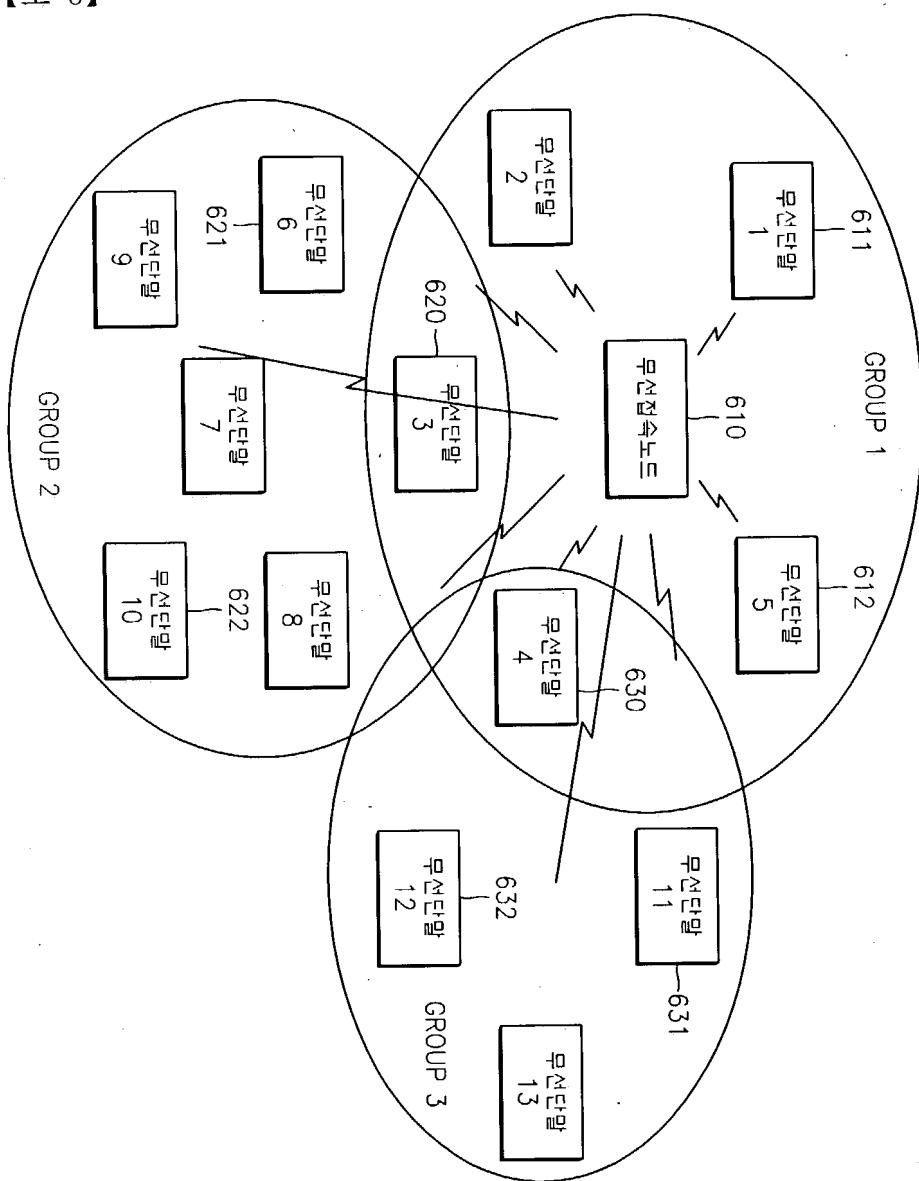
【도 4】



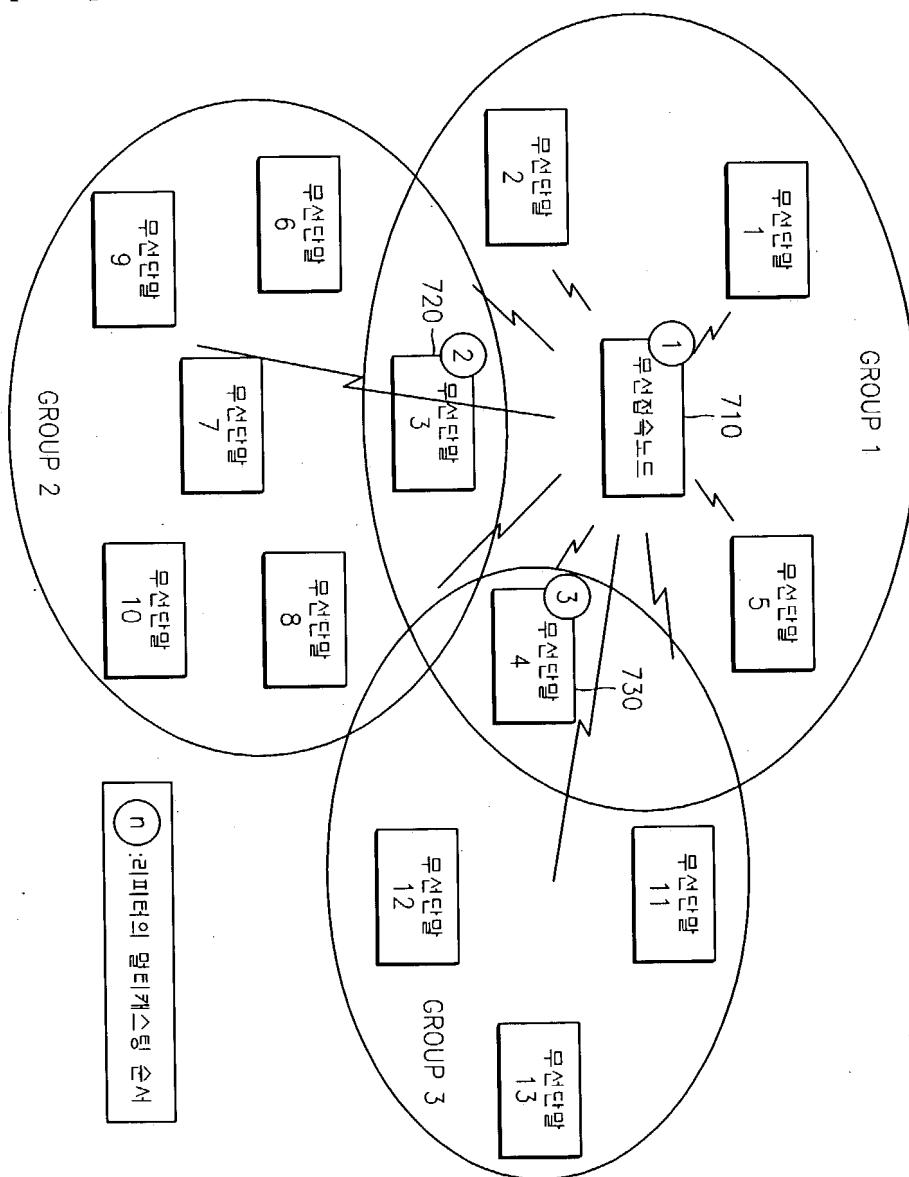
【도 5】



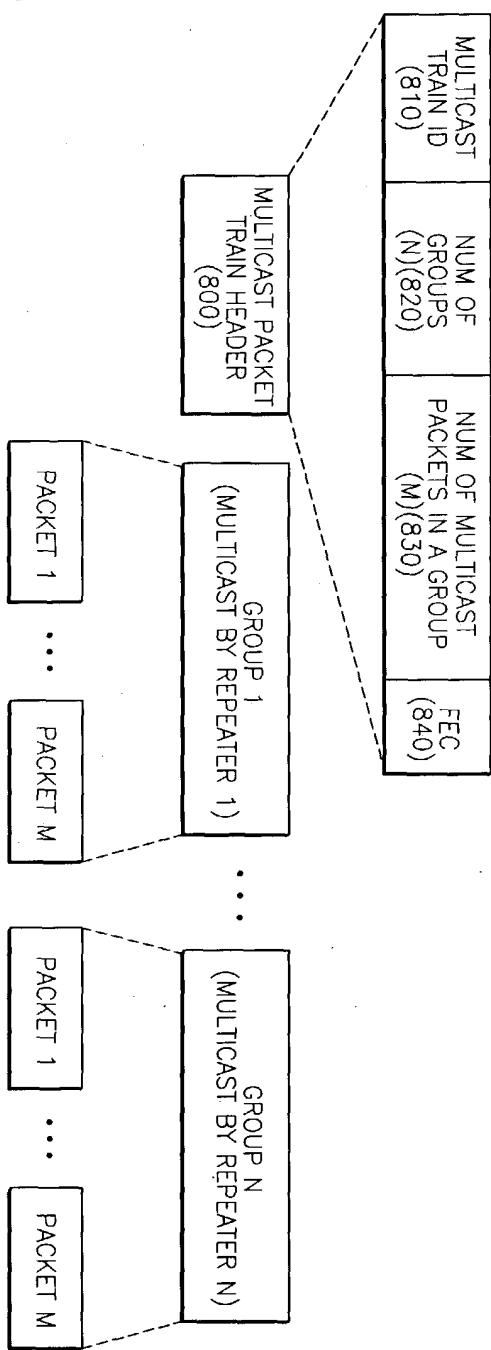
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

무선접속노드		GROUP 1			GROUP 2			GROUP 3		
무선단말1		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말2		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말3		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말4		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말5		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말6		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말7		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말8		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말9		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말10		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말11		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말12		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		
무선단말13		Tx MTH			Rx PACKET 1			Rx PACKET 2		

【도 10】

